

## 建议恢复“lattice”的并列译名“点阵、格子”

吴自勤

(中国科学技术大学数理学院 合肥 230026)

最近,中国物理学会第8届名词工作委员会在《物理》2005年3期228页发表文章,希望“大家都来关心物理学名词工作”。同时《物理》还发表王正行教授的文章,建议“测不准”与“不确定”二词并用。本文响应上述号召,提出恢复“lattice”的并列译名“点阵、格子”的建议,供这一届名词工作委员会参考。

北京大学出版社2002年出版的《英汉物理学词汇》和1975年科学出版社出版的《英汉物理学词汇》相比,有很大的进展,但是对个别词汇,如“lattice”的处理上似乎还值得商榷。

2002年版《英汉物理学词汇》的序言中说:英文“lattice”一词有“点阵”与“格子”双重含义。“crystal lattice”原译为“晶体点阵”,而凝聚态物理学界则习惯称“晶格”,……本次订名,在晶体学中,……crystal lattice取“晶格”而废弃“晶体点阵”。本人认为将lattice的译名“点阵”废弃的处理不太合理,理由如下。

首先,在汉语中的“点阵”与“格子”可以得到直观的描述,以二维空间为例,点阵可以描绘成平面上许多点的二维周期性阵列,而格子则可以描绘成两组相交的等间距的直线族对平面的分割。在一维和三维空间中点阵和晶格可以类似地描绘。

按照基泰尔《固体物理学导论》中的定义:“晶体结构=点阵+基元”可知,点阵是从晶体结构中找到几何上相同的基元(原子或离子团)后用代表点替代基元而形成的。例如在氯化钠晶体中基元可以是左边的钠离子、右边氯离子这一对离子,以它们的中点(或其他的等同点,如钠离子核等)为代表点,得到一个面心立方点阵。类似地,可以把Al、Cu、Ag、Au等金属的一个原子取为基元,把金刚石中距离最近的一对C原子取为基元,得到同样的面心立方点阵。

把晶体结构抽象为点阵的目的是为了说明晶体结构的周期性或它的平移对称性,为此需要将点阵延伸到无限。这样,取定点阵任一阵点为原点以后,原点到任一点(包括原点到原点)的矢量(包括零矢量)就是一个平移对称操作矢量。所有这些无限多的平移对称操作组成一个平移群。所有平移对称操作矢量是平移群的元素。按平移对称操作矢量操作后,晶体结构和原先的晶体结构重合,说明晶体结构具有平移对称性。平移群的元素满足群论对群的公理要求,例如任意两个平移对称操作相继操作后得到的第三个平移对称操作仍是平移群中的另一个元素,等等。于是上述离子晶体、金属晶体和金刚石晶体具有一种相同的平移群——面心立方点阵。

由此可见,点阵是平移群的几何表示。如果要把平移群的所有平移对称操作矢量从几何上表示出来,只需要从任意选定的原点出发画出到达所有阵点的无限多个矢量就可以了。

为了定量描述平移对称操作矢量 $T$ ,可以将它表示为:

$$T = ma + nb + pc$$

这里 $a, b, c$ 是三个不共面的基矢, $m, n, p$ 是整数(可正可负,可以为零)。以基矢 $a, b, c$ 为边组成的平行六面体可以称为元胞。平行六面体的8个顶点上有阵点,但每个阵点被相邻的8个平行六面体共享,因此元胞只含有一个阵点。这种平移群的定量表示方法有无限多个,因为三个不共面的基矢 $a, b, c$ 的选择方法有无限多个。

直到此处实际上还不需要格子(或晶格)的概念。引入三组 $a, b, c$ 三个方向平行的、通过所有阵点的直线族才形成三维的格子。因此,同一个点阵可以划分成无限多形式上不同的格子。

为了和晶体的宏观对称性(点群对称性)相对应,可以把点阵区分为14种布拉维点阵(或格子、或晶格),此时 $a, b, c$ 首先按宏观对称性和其他晶体学要求选定(如按立方晶系选定 $a=b=c$ 并互相垂直)。此时上述对称操作矢量 $T$ 的表达式中的部分系数也可以是整数加 $1/2$ ,这相当于除了只有顶点上有阵点的简单晶胞之外出现了带底心、体心或面心的晶胞(如立方晶系中包含简单立方晶胞、体心立方晶胞和面心立方晶胞)。在带底心、体心或面心的点阵中三个方向上的平行直线族不通过底心、体心或面心的阵点。顺便提一下,这里已把按宏观对称性要求和其他晶体学要求选定的平行六面体称为晶胞,以便和前面的只含一个阵点的可以任意选定的平行六面体(元胞)区别。当然,不带心的晶胞也是一种元胞。

从以上的讨论可以看到,“点阵”是初基的、唯一的、比较抽象的,而“格子”则是派生的、多样的、比较直观的。当然,国际上只有一个lattice,而且它在生活中的意义是格子(如窗格子)。但从基泰尔《固体物理学导论》中的定义可以看出,物理上如果只取一个译名,为了说明晶体的周期性或平移对称性,这个译名应该是“点阵”。考虑到晶格比较直观并已在物理学界流行,将译名“晶格”引入也是合理的。但从学术上看(点阵是晶体平移群的几何表示),从晶体结构抽象成点阵的过程看(在这个过程中不出现“格子”所需的三维的平行线族),还是应当侧重“点阵”,看来这是1975年版《英汉物理学词汇》为“lattice”引入两个并列译名、并把“点阵”放在前面的原因。总而言之,建议恢复“lattice”的并列译名“点阵、格子(或晶格)”。